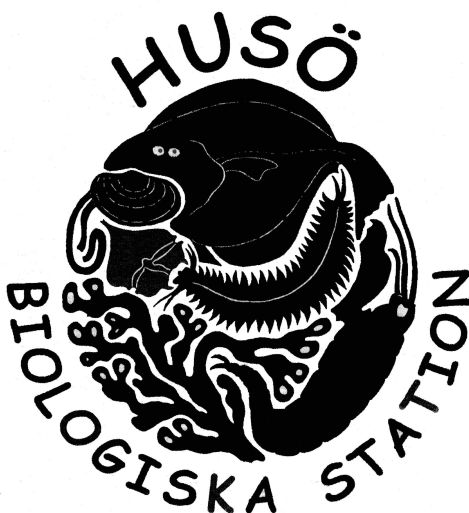


**FORSKNINGSRAPPORTER  
FRÅN  
HUSÖ BIOLOGISKA STATION**

**No 132 (2012)**



*David Abrahamsson*

**Gösens (*Sander lucioperca* (L.)) förekomst i Ivarskärsfjärden**

*(The occurrence of pikeperch (*Sander lucioperca* (L.)) in Ivarskärsfjärden)*

I publikationsserien **Forskningsrapporter från Husö biologiska station** rapporteras forskning utförd i anknytning till Husö biologiska station. Serien utgör en fortsättning på serierna **Husö biologiska station Meddelanden** och **Forskningsrapporter till Ålands landskapsstyrelse**. Utgivare är Husö biologiska station, Åbo Akademi. Författarna svarar själva för innehållet. Förfrågningar angående serien riktas till stationen under adress: Bergövägen 713, AX-22220 Emkarby; telefon: 018-37310; telefax: 018-37244; e-post [huso@abo.fi](mailto:huso@abo.fi). (Även: Åbo Akademi, Miljö- och marinbiologi, BioCity, Artillerigatan 6, 20520 Åbo).

The series **Forskningsrapporter från Husö biologiska station** contains scientific results and processed data from research activities of Husö biological station, Biology, Åbo Akademi University. The authors have full responsibility for the contents of each issue. The series is a sequel to the publications **Husö biologiska station Meddelanden** and **Forskningsrapporter till Ålands landskapsstyrelse**. Inquiries should be addressed to Husö biological station, Åbo Akademi University. Address: Bergövägen 713, AX-22220 Emkarby, Finland; phone: +358-18-37310; telefax: +358-18-37244; e-mail: [huso@abo.fi](mailto:huso@abo.fi) (Also Åbo Akademi University, Environmental and Marinebiology, BioCity, Artillerigatan 6, FIN-20520 Turku, Finland)

Redaktör/Editor: Tony Cederberg

ISBN 978-952-12-2699-1

ISSN 0787-5460

## Gösens (*Sander lucioperca* (L.)) förekomst i Ivarskärsfjärden

*(The occurrence of pikeperch (*Sander lucioperca* (L.)) in Ivarskärsfjärden)*

David Abrahamsson

Husö biologiska station, Åbo Akademi  
22220 Emkarby, Åland, Finland

### Abstract

*During summer 2011 the bay of Ivarskärsfjärden was surveyed for the occurrence of pikeperch (*Sander lucioperca*). This survey was done in order to investigate where the pikeperch spend their time after their breeding season and quantify the fish stock in Ivarskärsfjärden during the summer. Test-fishing was performed with Nordic coastal survey nets from the end of June until the first half of August. The population of pikeperch was not found to have increased from earlier years, despite earlier predictions indicating a change in that direction. There was, however, an indication that larger individuals of pikeperch occur at larger depths than the smaller ones. Regarding the rest of the fish stocks, Ivarskärsfjärden was dominated by perch and cyprinids. A high abundance of cyprinids is a common indicator of eutrophication.*

## Innehåll

<b>1 Inledning</b>	1
<b>2 Undersökningsområdet</b>	2
<b>3 Material och metoder</b>	3
<b>4 Resultat</b>	5
4.1 Gös	5
4.1.1 Analys för maginnehåll	7
4.1.2 Könsfördelning	8
4.2 Det övriga fiskssamhället	8
4.2.1 Översikt av fiskssamhället i Ivarskärsfjärden	8
4.2.2 Påverkan av djupintervall på fiskssamhällets sammansättning	12
4.2.3 Storleksfördelningar och könsförhållanden	14
4.3 Hydrografi i vattnen som provfiskades	16
<b>5. Diskussion</b>	17
5.1 Gös	17
5.1.1 Maginnehållsanalys	18
5.1.2 Könsfördelning	18
5.2 Det övriga fiskssamhället	19
5.3 Slutsatser	20
<b>Litteraturlista</b>	21

## Bilaga 1

# 1 Inledning

Detta projekt utfördes på uppdrag av Ålands landskapsregering av Husö biologiska station, Åbo Akademi. Projektets syfte var att undersöka fiskbeståndet i allmänhet, och då i synnerhet populationen av gös (*Sander lucioperca* (L.)), i och kring Ivarskärsfjärden i Finströms och Hammarlands skärgård på centrala Åland. En av de mer intressanta aspekterna i detta provfiske var att undersöka var gösen befinner sig efter lektid. Gösens spatiala och numerära förekomst är av intresse då den ur flera synpunkter, både genom sin ekologiska och genom sin ekonomiska betydelse utgör en av de viktigaste fiskarna i Östersjön (LEHTONEN et al. 1996).

Gösen är en pelagisk rovfisk som förekommer i kustområden i så gott som hela Östersjön, undantaget de kallaste nordliga delarna och de mest salina sydvästliga delarna. Gösen verkar föredra grumliga och eutrofierade vattenområden. Det här beror delvis på att deras ögon är anpassade till svaga ljusförhållanden vilket gör att de kan jaga effektivt i grumligt vatten. Gösens yngel gynnas även av en ökad mängd primärproduktion, eftersom en ökad primärproduktion leder till en ökad tillgång på föda (i form av zooplankton). Kraftiga algbloomingar och allt för höga vattentemperaturer kan emellertid ge upphov till lokal fiskdöd (LEHTONEN et al. 1996).

För att kunna föröka sig är gösen under lektiden beroende av varmt, sött vatten. Lektiden sker på våren då vattentemperaturen stigit till mellan 10 och 14 °C (LEHTONEN et al. 1996). Denna temperatur nås på Åland oftast i juni (ANON 2010a). Områden med vatten som är tillräckligt sött för att uppfylla gösens preferenser utgörs för det mesta av skyddade vikar och skärgårdar (LEHTONEN et al. 1996) med ett djup mellan en och tre meter (LEHTONEN & LAPPALAINEN 1995, ANON 2010a). På grund av gösens lekbeteende är gösfiske på Åland enligt lag förbjudet under tiden från den första till den tjugofemte juni. Tillsvidare är nät med maskstorlekar under 45 mm förbjudna (ELIASSON 2011).

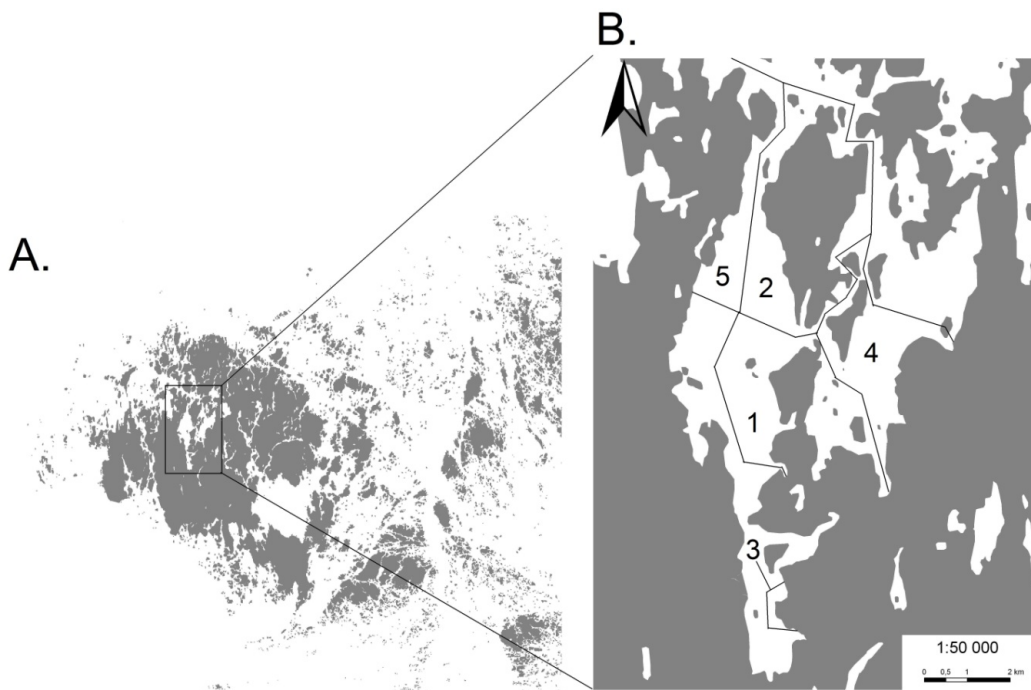
Gösen genomgår under sin livstid ett ontogenetiskt födoskifte. Det ontogenetiska födoskiftet sker genom att gösen övergår från att leva på zooplankton och bottenlevande evertabrater under sitt första år till att under sitt andra år leva mer på fisk tills dess diet uteslutande består av fisk. Under övergångsperioden till en total fiskdiet livnär sig gösen även på kräftdjur. Kräftdjurens andel av dieten minskar successivt med gösens ökande storlek (HANSSON et al. 1997).

Provfiske riktat mot gös har utförts tidigare i Ivarskärsfjärden. JÄRVINEN et al. (2004) har t.ex. publicerat en rapport över gradientfiske som utfördes på bl.a. Ivarskärsfjärden sommaren 2003. Sex referenspunkter på Bergö och Strömma byars fiskelags fiskevatten fiskas även årligen sedan 1999 av fiskeribyrån vid Ålands landskapsregering. Utöver denna undersökning har man även utfört gradientprovfiske 1997, där Ivarskärsfjärdens vatten var ett av de områden som undersöktes (JÄRVINEN et al. 2004). Alla dessa provfisken har dock utförts med andra metoder än den som användes i provfisket som står till grund för denna rapport. Vid tidigare provfisken har andra typer av nät använts och man har även använt sig av fasta fiskestationer som fiskats ett flertal gånger i stället

för att lägga ut näten en gång på flera olika ställen. På basis av provfisket som utförts av fiskeribyrån har gösens antal i Ivarskärsfjärden minskat ända sedan provfiskets början (ANON 2010b). Trots att gösen generellt sett har minskat under 2000-talet förväntas år 2011 utgöra ett bra år för gös. Denna prognos baserar sig på tidigare årsklasstyrkor, d.v.s. hur många individer som har överlevt ett visst år (ANON 2010b).

## 2 Undersökningsområdet

Fisket skedde med tillstånd från berörda vattenägare och landskapsregeringen på fiskevatten som förvaltas av Bamböles, Bergös, Bjärströms, Svartsmaras och Strömmas fiskelags fiskevatten (fig. 1, koordinater för de enskilda näten bil. 1). Dessa fiskevatten ligger alla i Finströms och Hammarlands innerskärgård på centrala Åland. Fisketillståndet tillät undersökning av ett geografiskt vidsträckt och heterogent område vilket utgjordes av Ivarskärsfjärdens nordliga del (Strömma fiskelags fiskevatten) och östliga delar (Bergö samt Bamböle fiskelags västliga fiskevatten), Svartsmarafjärden och vatten på Bamböles östliga sida (Svartsmara och Bamböle fiskelags fiskevatten) samt en del av Bodafjärden (Bjärströms fiskelags fiskevatten).



Figur 1. Karta över Åland (A.) samt undersökningsområdet (B.). Fiskevattnen på undersökningsområdet är markerade på kartan på följande vis: 1: Bamböle, 2: Bergö, 3: Bjärström, 4: Svartsmara och 5: Strömma.

*Figure 1. Map of the Åland Islands (A.) and the survey area (B.). The fishing waters are marked on the map in the following way: 1: Bamböle, 2: Bergö, 3: Bjärström, 4: Svartsmara and 5: Strömma.*

Fiskeområdet som fiskades skulle generellt sett kunna benämnas som innerskärgård (JÄRVINEN et. al. 2004). Ivarskärsfjärdens maxdjup är ca 30 m och botten består av sediment och växtmaterial i

hela undersökningsområdet. I norr öppnar sig Ivarskärsfjärden mot Pantsarnäsfjärden och i öster sammanbinds den med Husövikens och Svartsmarafjärden. Dessa två fjärdar binds i sin tur ihop i norr med Bergöfjärden. Ivarskärsfjärden karaktäriseras av en djup ränna som går i nord-sydlig riktning mellan Finström och Hammarland. Ivarskärsfjärden övergår i söder i den grunda Bodafjärden.

### 3 Material och metoder

Fisket utfördes under tiden 28 juni till 13 augusti, under vilken mellan en till tre fiskenätter per vecka med tre till sex nät per natt utfördes. Antalet fiskenätter per vecka och antalet använda nät per fiskenatt var beroende av väder och vind. Näten lades i vattnet ungefär klockan sju på kvällen och låg i över natten i cirka tolv timmar. Klockan sju på morgonen togs de upp och fisken togs tillvara. Under provfisketiden utfördes totalt 14 fiskenätter vilka sammanlagt omfattade 64 enskilda fiskeansträngningar.

Näten som användes i provfisket var av typen nordiska kustnät (härefter hänvisade till som Nordic-nät). Dessa Nordic-nät är 1,8 m höga bottennät som består av nio stycken fem meter långa paneler med olika maskvidder. Maskviddernas olika storlekar förekommer i följande ordning: 30, 15, 38, 10, 47, 12, 24 och 60 mm med 19 mm knutavstånd. Grovleken på Nordic-nätens nätlinor varierar: för maskor med en storlek på 10–38 mm är nätlinans grovlek 0,15 mm, för maskor med en storlek på 47 mm är den 0,17 mm och för maskor med en storlek på 60 mm är den 0,20 mm. På Nordic-nät har den övre telnen en vikt på 7 gram per meter och en total längd på 45 meter, den undre telnen har en vikt på 22 gram per meter och en längd på 49,5 meter.

Provfisket utfördes i enlighet med tidigare utarbetade metoder för provfiske med Nordic-nät, vilket i praktiken innebar att nätfisket skedde med fyra olika djupintervall: 0,01–3,00, 3,01–6,00, 6,01–10,00 samt 10,01–20,00 m djup. Djupintervallen uttrycks i texten för enkelhetens skull som 0-3, 3-6, 6-10 och 10-20 m. Fiskemetoden var utarbetad för att ge en övergripande bild av hela Ivarskärsfjärdens fiskepopulation, och då i synnerhet ge en möjlighet att se på variationer mellan skyddade vikar och öppnare vatten genom att nätens placering slumpades ut vid varje enskilt fisketillfälle och inget ställe fiskades mer än en gång (SÖDERBERG 2006).

All fångst mättes och vägdes med 1 millimeters respektive 0,1 grams noggrannhet. Gös och abborre könsbestämdes och från gös togs otoliter (sagitta) för åldersbestämning samt magsäckar för födoanalyser. Otoliterna analyserades inte i samband med provfisket men skickades till fiskeribyrån i Mariehamn för senare analyser.

Magsäckarna förvarades i 70 % etanol och födoanalyserna utfördes i laboratorium under ett översiktsmikroskop, med hjälp av vilket maginnehållet artbestämdes till så noggrann taxonomisk nivå som möjligt. Förtärd fisk artbestämdes på basis av ben med hjälp av programmet Bone Base Baltic

Sea 1.0 (BUSEKIST 2004). På grund av att gösarna hade legat i vatten i upp till tolv timmar kunde maganalyser inte alltid ge svar på vilken fiskart individen i fråga hade ätit, och i dessa fall antecknades fisken endast som *Pisces spp.*. Maginnehållet vägdes även för våt- och torrsvikt. Våtsvikten bestämdes med en Metler precisionsvåg där maginnehållet vägdes artvis och torrsvikten bestämdes med samma våg efter att maginnehållet torkats i 48 timmar i 60 °C i torkugn. Magar som saknade innehåll och magar som hade ett maginnehåll som inte kunde bestämmas till vare sig en art eller till en enskild familj, togs inte med i resultaten.

Eftersom endast ett nät lades på 20 – 30 meters djup tas inte resultatet från det här nätet upp i resultatdelen vilket innebär att 63 stycken nätet beaktas totalt. Medelfångsten per nätet, CPUE, från engelskans "Catch Per Unit Effort", beräknades både för abundans ( $CPUE_A$ ) och biomassa ( $CPUE_B$ ).  $CPUE_A$  och  $CPUE_B$  räknades ut för varje enskilt nätet på varje enskilt djup, samt artvis för varje enskilt nätet på vare enskilt djup. Alla datorbehandlingar utfördes och alla diagram och tabeller tillverkades i Microsoft Excel 2007. Statistiska analyser utfördes i IBM SPSS Statistics 19. De statistiska testen var uppställda för att ge svar på i fall det fanns en skillnad mellan storlek (längd och vikt) på gös beroende på inom vilket djupintervall den hade fiskats. Statistiska test gjordes även på det totala fisksamhället för att se om det fanns en skillnad i fråga om totalabundans och biomassa per nät beroende på djupintervallet.

Data undersöktes för normalfördelning beroende på datasetets storlek ( $\leq 2000$  eller  $> 2000$ ) antingen med ett Shapiro-Wilk test eller ett icke-parametriskt Kolmogorov-Smirnov test. Normalfördelade data analyserades med ett parametriskt ANOVA-test med Tukey's *post hoc* test och Levene's test för homogena varianser. Data som ej var normalfördelade (Kolmogorov-Smirnov assymp. sign.  $< 0,05$ ) och inte heller blev normalfördelade genom transformation ( $\log_{10}$  eller  $\sqrt{x}$ ) analyserades med ett icke-parametriskt Kruskal-Wallis test med parvisa Mann-Whitney U test (DYTHAM 2003). Testresultaten bedömdes vara signifikanta om signifikansen (p-värdet) föll innanför konfidensintervallet vilket hade uppställts till 5 %.

För de hydrografiska parametrarna användes data som samlats in från Ivarskärsfjärden av Husö biologiska station. Husö biologiska station tar hydrografiprover för klorofyll, totalfosfor och totalkväve, temperatur, syre, pH och salinitet på en referenspunkt i Ivarskärsfjärden en gång per vecka under sommaren. Data från denna undersökning för den tid då provfisket utfördes används i denna rapport för att se huruvida pH, salinitet, syre och temperatur varierade med datum och djup.



## 4 Resultat

### 4.1 Gös

Under projektets gång fångades sammanlagt 129 stycken gösar. Den största gösen som fångades var en hane som mätte 47,0 cm och hade en vikt på 840,0 g, den minsta som fångades var en juvenil gös med 9,5 cm längd samt en vikt på 6,5 g.

Sammanlagt 63 nät användes. Antalet gösar per nät ( $CPUE_A$ ) uppgick således till ca 2,05 individer. Den totala biomassan för gös var 14 418,6 g och  $CPUE_B$  var 228,9 g. Den genomsnittliga biomassan för gös var totalt 111,8 g vad gäller aritmetiskt medelvärde men medianvikten låg på 25,4 g. Storlekarna och fångsterna för gös varierade beroende på vilket djup näten hade lagts ut: det genomsnittligt gösrikaste djupet var på intervallet 6-10 m ( $CPUE$ : 2,65, medelvikt: 101,3 g, medellängd: 19,0) men de största gösarna förekom på djupintervallet 10-20 m ( $CPUE$ : 0,6, medelvikt: 321,7 g, medellängd: 33,7 cm) (tab. 1). Det fanns en signifikant skillnad i fråga om gösens vikt och längd beroende på vilket djup den fiskades från. Dessa skillnader påträffades mellan intervallen 3–6 och 10–20 m respektive 6–10 och 10–20 m och nästan signifikant mellan 0–3 och 10–20 m (tab. 2).

Tabell 1. Olika uppmätta parametrar för gös. N = antal nät per djupintervall (0-3, 3-6, 6-10, 10-20 m).  
Table 1. Different parameters for the pikeperch. N = amount of nets per depth intervals (0-3, 3-6, 6-10, 10-20 m).

	0–3 N: 7	3–6 N: 18	6–10 N: 23	10–20 m N: 15	sammanlagt N: 63
<b>Antal</b>	12	47	61	9	129
<b>Antal per ansträngning</b>	1,71	2,61	2,65	0,60	2,02
<b>Antal grova gösar (&gt;40cm)</b>	0	3	2	0	5
<b>Medellängd</b>	20,2	18,9	19,0	33,4	19,9
<b>Standardavvikelse</b>	9,8	8,8	10,2	7,9	10,1
<b>Totalvikt</b>	1288,0	4585,3	6384,1	2895,2	14418,6
<b>Medelvikt</b>	107,3	80,4	101,3	321,7	111,8
<b>Standardavvikelse</b>	140,5	144,2	159,1	184,0	164,8

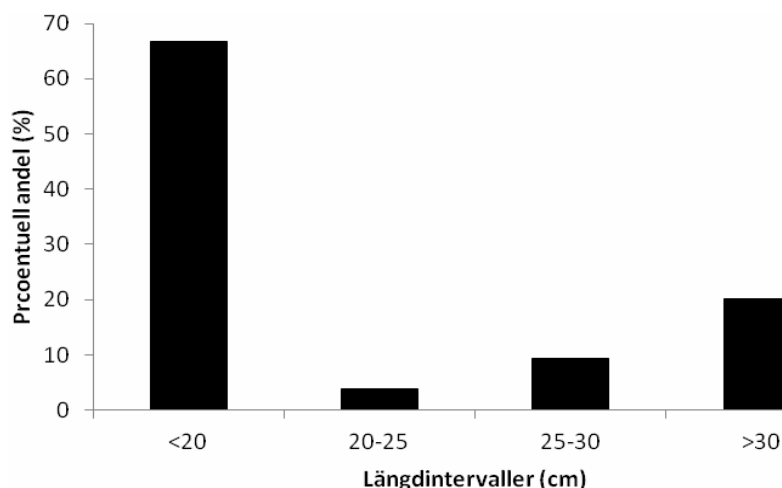
Tabell 2. Resultaten från ett Mann-Whitney U-test.  $N_1$  och  $N_2$  anger sampelstorlek för djupintervallen. U anger Mann-Whitney U-värde. Sig. anger testets signifikans, statistiskt signifikanta skillnader är markerade med fet stil.

Table 2. The results from the Mann-Whitney U-test.  $N_1$  and  $N_2$  shows the sample sizes for the depth intervals. U shows the Mann-Whitney U-value. Sig. shows the significance of the test. Statistically significant differences are marked with bold.

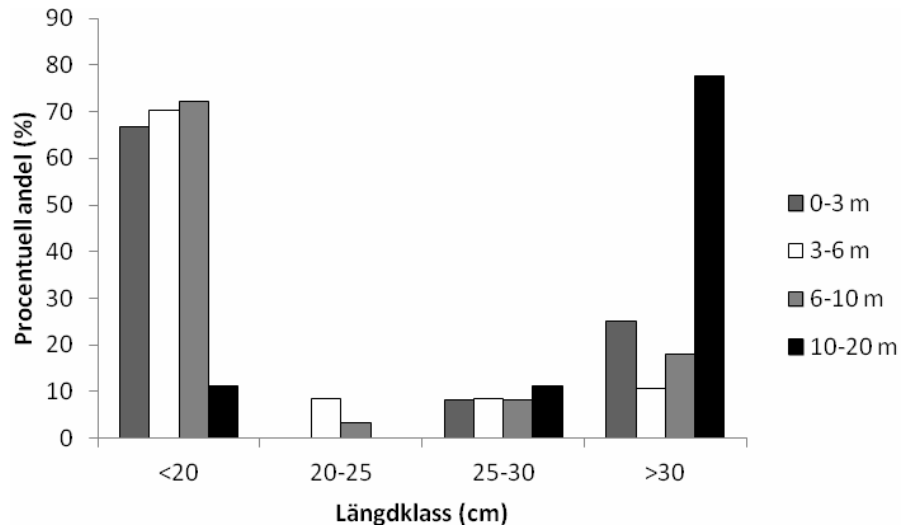
Längd	$N_1$	$N_2$	U	Sig.
0-3 /3-6 m	12	49	272,500	0,696
0-3/6-10 m	12	55	448,500	0,508
0-3/10-20 m	12	13	43,500	0,061
3-6/6-10 m	49	55	1221,000	0,41
3-6/10-20 m	49	13	152,500	<b>0,004</b>
6-10/10-20 m	55	13	187,000	<b>0,008</b>

Vikt	$N_1$	$N_2$	U	Sig.
0-3/3-6 m	12	49	276,000	0,744
0-3/6-10 m	12	55	285,500	0,467
0-3/10-20 m	12	13	46,000	0,082
3-6/6-10 m	49	55	1194,000	0,317
3-6/10-20 m	49	13	159,000	<b>0,006</b>
6-10/10-20 m	55	13	177,500	<b>0,005</b>

Den överlägset största delen, 86 stycken (66,6 %) av den fångade gösen hade en längd under 20 centimeter (fig. 2). 26 gösar (20,2 %) hade en längd som översteg 30 centimeter. Sett till djupintervallen så var den överlägset största delen av de gösar som fångades på 10-20 m djup i storleksklassen 30 centimeter eller längre (fig. 3).



Figur 2. Längdfördelning av gös beräknat på den totala fångsten.  
Figure 2. Length distribution of pikeperch calculated from the total amount of pikeperch caught.

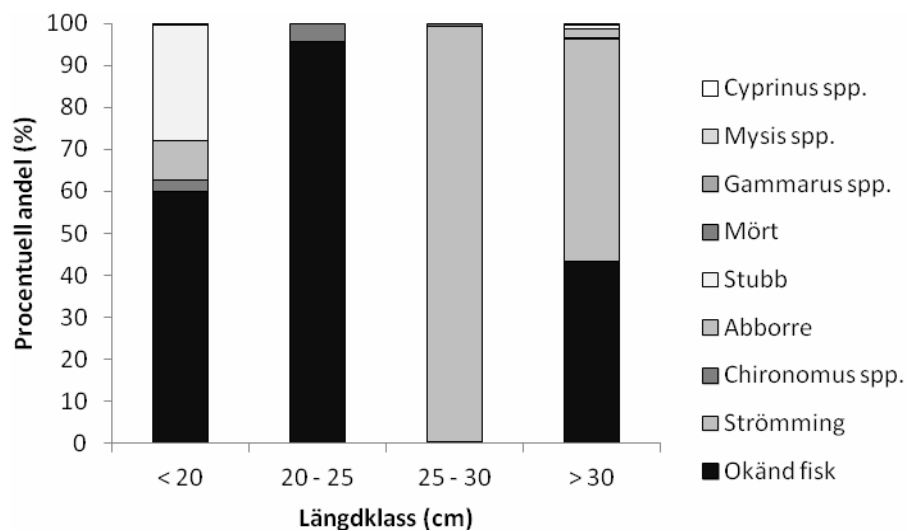


Figur 3. Gösens längdfördelning i relation till fångstdjupet.

Figure 3. The distribution of different lengths of pikeperch in relation to depth.

#### 4.1.1 Analys för maginnehåll

Gösens diet bestod till största delen av fisk. 33 stycken av gösarna hade dock tomma magsäckar och dessa utslöts ur resultaten. Fem av gösarnas maginnehåll var så söndersmält att det inte kunde artbestämmas och därför utslöts även dessa från vidare analyser. Fisk utgjorde den viktigaste födokällan och fisken bestod till störst del av strömming eller fisk som inte kunde artbestämmas p.g.a. att den var för söndersmält (fig. 4).

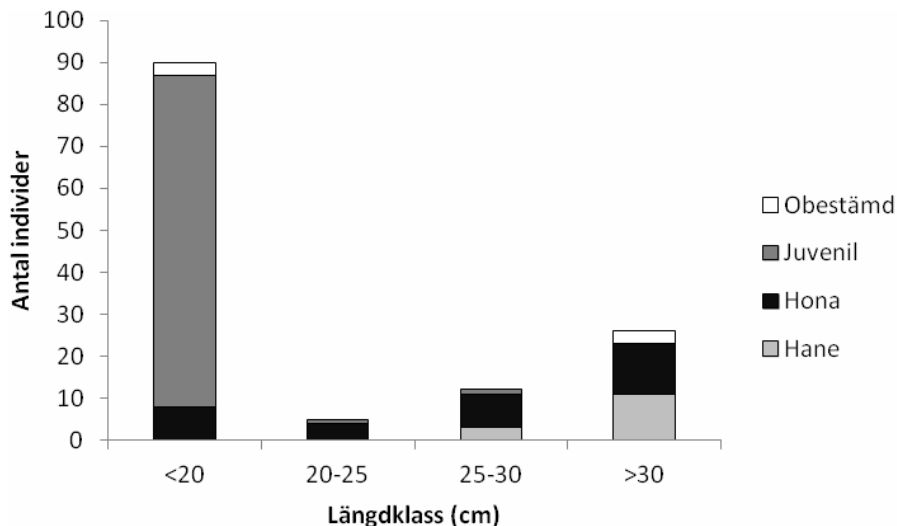


Figur 4. Enskilda bytesgruppers procentuella andel av det totala maginnehållet.

Figure 4. Individual prey groups share of the total prey given as percentage.

### 4.1.2 Könsfördelning

Den överlägset största andelen gös som fångades var juvenil (fig. 5). Sammanlagt fångades 81 juvenila gösar, 32 honor, 14 hanar och sex vars kön inte gick att bestämma. Svårigheten i att könsbestämma vissa individer berodde på att de fångats just efter lektiden och gonaderna, trots att de var utvecklade, var för små för att man skulle kunna avgöra huruvida det rörde sig om en hona eller en hane.



Figur 5. Könsfördelningen hos gös indelad enligt storleksintervall.

Figure 5. The sex ratio of pikeperch as distributed according to size intervals.

## 4.2 Det övriga fiskesamhället

Även om provfisket i första hand riktades mot gös så inventerades även fiskesamhället i allmänhet i Ivarskärsfjärden i och med fisket.

### 4.2.1 Översikt av fiskesamhället i Ivarskärsfjärden

I samband med provfisket fångades sammanlagt 3056 fiskar med en sammanlagd biomassa på 142,72 kg på 63 fiskeansträngningar, vilket ger en medelfångsteffektivitet på 48,5 fiskar och 2,27 kg biomassa per nät. Sammanlagt elva olika arter påträffades i provfisket. Av dessa var tio arter limniska och strömmingen (*Clupea harengus membras*) var den enda marina arten som påträffades (tab. 3).

Den art som dominerade i fiskeområdet både gällande biomassa och abundans var abborre (*Perca fluviatilis* (L.)), av vilken 1086 individer på sammanlagt 47,27 kg fångades (tab. 4). Abborre utgjorde

sammanlagt 35,5 % av det totala fiskantalet och 33,2 % av den totala biomassan. Både CPUE<sub>A</sub> och CPUE<sub>B</sub> för abborre var högst vid djupintervallet 0-3 m (tab. 3).

Mört utgjorde den näst vanligaste arten gällande både biomassa (21,7 %) och abundans (24,3 %). Björkna var den tredje vanligaste arten som påträffades i provfisket (biomassa: 16,4 %, abundans: 19,2 %). Andelen karpfisk (*Cyprinidae*) kunde konstateras vara hög i Ivarskärsfjärden. Totalt utgjorde fiskarna inom denna familj numerärt sett 49,1 % (1500 individer) och sett till biomassa 43,5 % (62,03 kg) av den totala fångsten. Mest karpfisk fångades i snitt (CPUE<sub>A</sub> och CPUE<sub>B</sub>) inom 0-3 m intervallet (tab. 4).

Tabell 3. Artlista över de arter som fångades i provfisket i Ivarskärsfjärden.  
Table 3. List of the species that were caught during the fishing in the Ivarskärsfjärden.

Svenskt namn	Vetenskapligt namn	Familj	Limnisk	Marin
<b>Abborre</b>	<i>Perca fluviatilis</i>	Percidae	x	
<b>Björkna</b>	<i>Blicca bjoerkna</i>	Cyprinidae	x	
<b>Braxen</b>	<i>Abramis brama</i>	Cyprinidae	x	
<b>Gärs</b>	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	Percidae	x	
<b>Gädda</b>	<i>Esox lucius</i>	Esocidae	x	
<b>Gös</b>	<i>Sander lucioperca</i>	Percidae	x	
<b>Löja</b>	<i>Alburnus alburnus</i>	Cyprinidae	x	
<b>Mört</b>	<i>Rutilus rutilus</i>	Cyprinidae	x	
<b>Nors</b>	<i>Osmerus eperlanus</i>	Osmeridae	x	
<b>Strömming</b>	<i>Clupea harengus membras</i>	Clupeidae		x
<b>Sarv</b>	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Cyprinidae	x	
sammanlagt 11 st.			10 st.	1 st.

Tabell 4. Den totala abundansen och biomassan sorterad efter djup. Observera att det totala antalet nät (N) varierade mellan olika djupintervall (0-3, 3-6, 6-10 och 10-20).

*Table 4. The total abundance and biomass sorted after depth. Observe that the amount of nets (N) varied in between the different depth intervals (0-3, 3-6, 6-10 and 10-20).*

<b>Abundans (individentantal)</b>	<b>0-3</b>	<b>3-6</b>	<b>6-10</b>	<b>10-20</b>	<b>sammanlagt</b>
	<b>N: 7</b>	<b>N: 18</b>	<b>N: 23</b>	<b>N: 15</b>	<b>N: 63</b>
<b>Abborre</b>	258	636	168	24	1086
<b>Björkna</b>	138	130	219	98	585
<b>Braxen</b>	4	10	16	1	31
<b>Gärs</b>	8	29	56	59	152
<b>Gädda</b>	1	4	7	2	14
<b>Gös</b>	12	47	61	9	129
<b>Löja</b>	77	41	17	2	137
<b>Mört</b>	405	231	93	13	742
<b>Nors</b>	0	0	2	1	3
<b>Strömning</b>	0	19	36	121	176
<b>Sarv</b>	1	0	0	0	0

#### **Biomassa (g)**

	<b>0-3</b>	<b>3-6</b>	<b>6-10</b>	<b>10-20</b>	<b>sammanlagt</b>
<b>Abborre</b>	12521,7	21574,95	11371,1	1799,1	47266,85
<b>Björkna</b>	3020,80	5023,00	10133,70	5002,90	23180,40
<b>Braxen</b>	509,8	2181,7	2847,5	236,4	5775,4
<b>Gärs</b>	76,00	287,1	255,6	1137,9	1756,60
<b>Gädda</b>	2500	8352,6	3796,1	592,3	15241
<b>Gös</b>	522,6	4292,2	9117,9	1380,3	14418,6
<b>Löja</b>	648,3	408,6	138,7	27,8	1223,4
<b>Mört</b>	12967,1	9450,7	6578,4	1434,7	30430,9
<b>Nors</b>	0	0	13,30	16,9	30,2
<b>Strömning</b>	0	266,1	452,0	1425,4	2143,5
<b>Sarv</b>	733,20	0	0	0	733,20

Tabell 5.  $CPUE_A$  och  $CPUE_B$  beroende på djup.  $CPUE_A$  och  $CPUE_B$  är uträknat på det totala antalet nätset med standardavvikelse.

Table 5.  $CPUE_A$  and  $CPUE_B$  depending on depth.  $CPUE_A$  and  $CPUE_B$  were calculated from the total amount of nets used with standard deviation.

#### $CPUE_A$

Art	0-3	3-6	6-10	10-20	sammanlagt
Abborre	36,86 ± 16,00	35,33 ± 34,90	7,30 ± 9,47	1,60 ± 2,59	17,24 ± 25,03
Mört	57,86 ± 32,61	12,83 ± 9,12	4,04 ± 4,76	0,87 ± 0,92	11,78 ± 20,62
Björkna	19,71 ± 21,29	7,22 ± 10,83	9,52 ± 4,86	6,53 ± 5,22	21,08 ± 10,29
Strömming	0,00 ± 0,00	1,06 ± 4,48	1,57 ± 3,87	8,07 ± 15,94	2,79 ± 8,79
Gärs	1,14 ± 1,21	1,60 ± 2,50	2,43 ± 2,54	3,93 ± 3,13	2,41 ± 2,65
Löja	11,00 ± 11,74	2,28 ± 3,97	0,74 ± 2,16	0,13 ± 0,52	2,17 ± 5,47
Gös	1,71 ± 2,06	2,61 ± 2,11	2,65 ± 2,54	0,60 ± 1,30	2,05 ± 2,20
Braxen	0,57 ± 0,53	0,56 ± 0,92	0,70 ± 1,36	0,07 ± 0,26	0,49 ± 1,00
Gädda	0,14 ± 0,38	0,22 ± 0,43	0,30 ± 0,56	0,13 ± 0,35	0,22 ± 0,46
Nors	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,09 ± 0,29	0,07 ± 0,26	0,05 ± 0,21
Sarv	0,14 ± 0,38	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,02 ± 0,13
sammanlagt	129,14 ± 42,70	63,72 ± 36,33	29,35 ± 19,73	22,00 ± 15,72	48,52 ± 43,17

#### $CPUE_B$

Art	0-3	3-6	6-10	10-20	sammanlagt
Abborre	1788,8 ± 621,1	1271,0 ± 792,1	494,4 ± 559,6	119,9 ± 173,9	771,0 ± 792,6
Mört	1809,3 ± 884,5	567,0 ± 381,6	286,0 ± 297,5	95,6 ± 97,5	490,2 ± 642,7
Björkna	431,5 ± 378,8	281,9 ± 325,6	438,5 ± 257,5	345,8 ± 261,8	370,9 ± 293,9
Strömming	0,0 ± 0,0	14,8 ± 77,0	19,7 ± 51,9	95,0 ± 167,4	34,0 ± 101,1
Gärs	10,9 ± 10,4	16,0 ± 34,6	11,1 ± 34,4	75,9 ± 77,0	27,9 ± 51,9
Löja	92,6 ± 101,2	22,7 ± 35,8	6,0 ± 17,0	1,9 ± 5,2	19,4 ± 46,9
Gös	184,0 ± 423,9	254,7 ± 306,5	277,6 ± 269,2	193,0 ± 309,9	240,5 ± 302,9
Braxen	72,8 ± 89,2	121,2 ± 235,8	123,8 ± 265,3	2,3 ± 59,1	88,5 ± 205,5
Gädda	357,1 ± 944,9	435,9 ± 1348,5	165,0 ± 326,3	39,5 ± 131,3	233,9 ± 807,1
Nors	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,7 ± 2,4	0,9 ± 3,3	0,5 ± 2,2
Sarv	104,7 ± 277,1	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	11,6 ± 92,4
sammanlagt	4851,8 ± 1344,0	2985,2 ± 1693,5	1822,9 ± 1165,0	969,7 ± 542,6	2288,4 ± 1721,0

#### 4.2.2 Påverkan av djupintervall på fisksmhällets sammansättning

Fisket utfördes med fyra olika djupintervaller: 0–3, 3–6, 6–10 och 10–20 m djup. Det fanns en statistiskt signifikant skillnad både gällande  $CPUE_A$  (ANOVA:  $F_{3,60} = 18,497$ ,  $P < 0,001$ ) (fig. 6) och  $CPUE_B$  (ANOVA:  $F_{3,60} = 19,249$ ,  $P < 0,001$ ) (fig. 7) mellan de olika djupen.

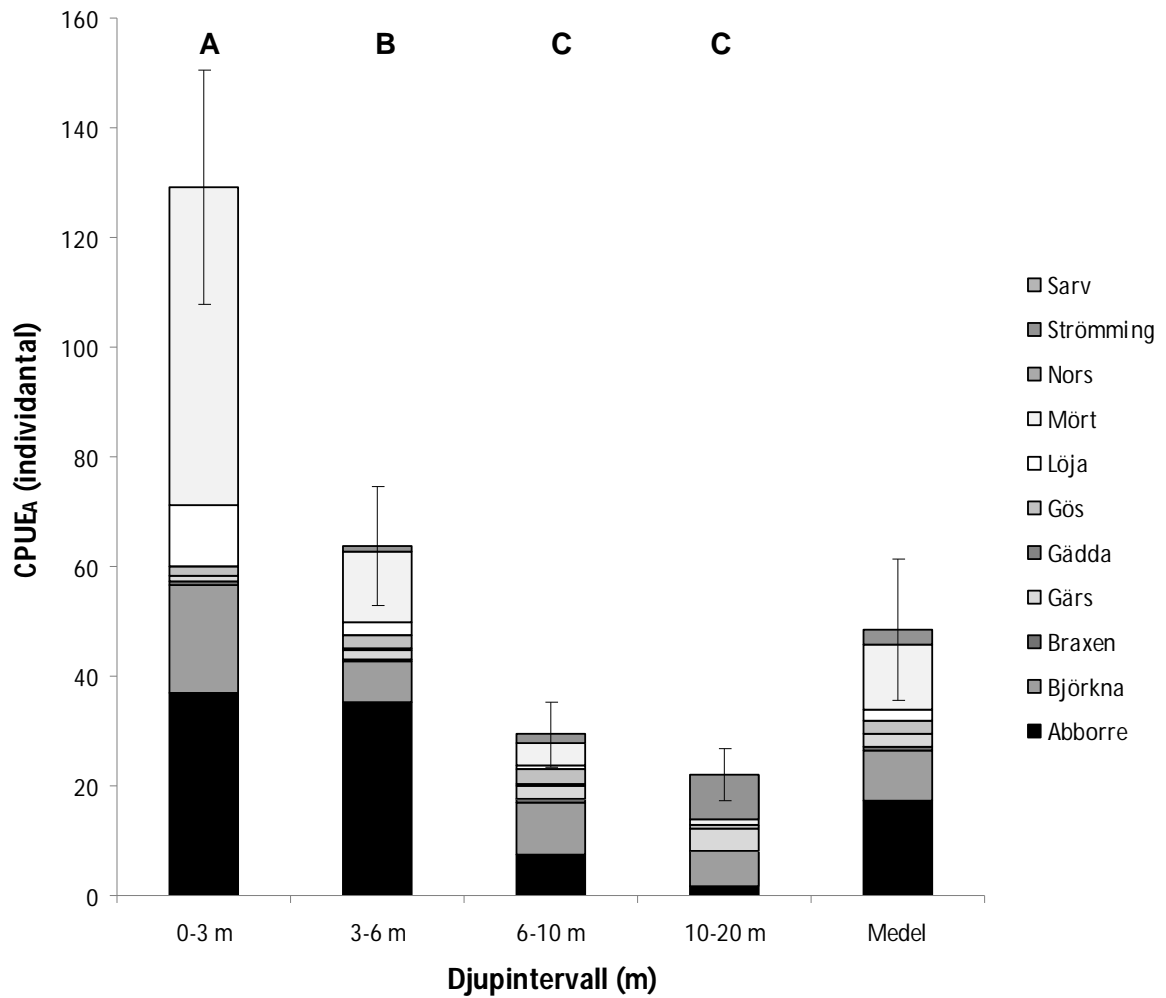
Det grundaste djupintervallet (0–3 m) dominerades av mört ( $CPUE_A = 57,9$ ) efterföljt av abborre ( $CPUE_A = 36,9$ ) och björkna ( $CPUE_A = 19,7$ ). Djupintervallet 0-3 m förekom uteslutande i vassbeväxta vikar och kan därför anses utgöra de mest skyddade områdena som undersöktes i provfisket. Den låga medelvikten och medellängden för majoriteten av arterna som fångades här återspeglar att de fiskar som i största grad rör sig i dylika områden är juvenila.  $CPUE_B$  var signifikant högre (ANOVA:  $F_{3,60} = 19,249$ ,  $P < 0,001$ , Post Hoc: Tukey HSD:  $P \leq 0,009$ ) här i jämförelse med övriga undersökta djupintervall. Medelvärde för total biomassa per nätset inom 0-3 m intervallet var 4,85 kg och medelabundans för alla arter var 129,1 individer.

Det nästgrundaste (3–6 m) djupintervallet dominerades av abborre ( $CPUE_A = 35,3$ ) och antalet fångade abborrar per nät var nästan dubbelt så högt som antalet fångade individer av den nästvanligaste arten, mört ( $CPUE_A = 12,8$ ). Även på detta djup utgjorde björknan den tredje vanligaste arten då varje nät som lades ut på detta djup i medeltal fångade 7,2 björknor.  $CPUE_A$  för alla arter inom 3-6 m intervallet var 63,7 individer och  $CPUE_B$  var 2,99 kg.

Det nästdjupaste djupintervallet, 6-10 m, dominerades i antal individer av björkna ( $CPUE_A = 9,5$ ) efterföljt av abborre ( $CPUE_A = 7,3$ ) och mört ( $CPUE_A = 4,0$ ). Gällande biomassa dominerade abborre ( $CPUE_B = 494,4$  g) följt av björkna ( $CPUE_B = 438,5$ ) och mört ( $CPUE_B = 286,0$ ). Inom 6-10 m djupintervall var  $CPUE_A$  29,3 och  $CPUE_B$  1822,9 g.

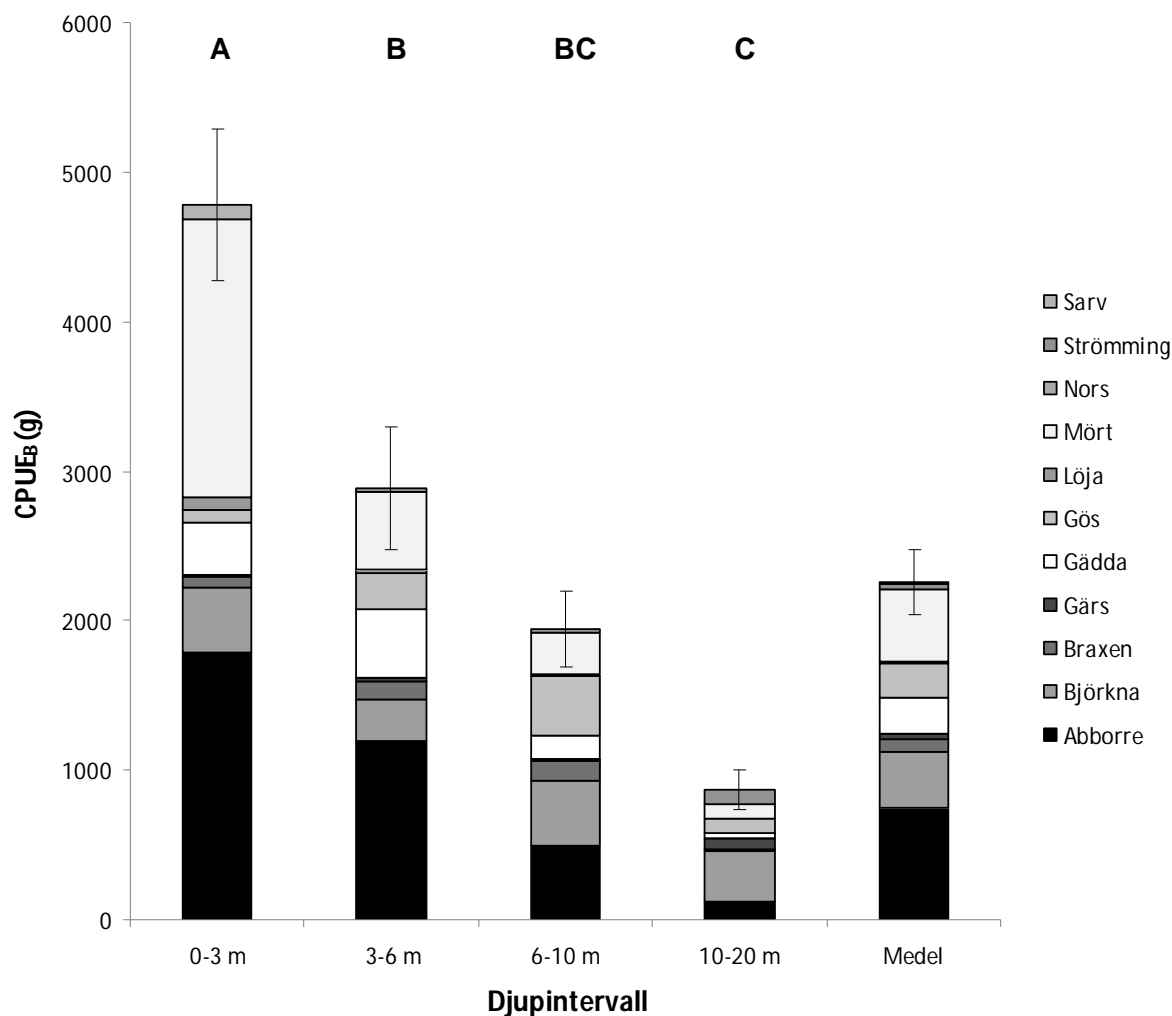
Det djupaste djupintervallet som fiskades (10–20 m) dominerades i abundans av strömming (*Clupea harrengus*) ( $CPUE_A = 8,1$ ) följt av björkna ( $CPUE_A = 6,5$ ) och gärs ( $CPUE_A = 3,9$ ). Gällande biomassa dominerades det av björkna ( $CPUE_B = 345,8$  g), följt av gös ( $CPUE_B = 193,0$  g) och abborre ( $CPUE_B = 119,9$ ). Detta djupintervall hade de klart lägsta totalfångsterna per nätset både gällande abundans ( $CPUE_A = 22,0$ ) och biomassa ( $CPUE_B = 969,7$  g). Fångsten för 10-20 m djup skiljde sig signifikant från intervallen 0-3 (Tukey HSD:  $< 0,001$ ) och 3-6 (Post Hoc: Tukey HSD:  $< 0,001$ ) både gällande  $CPUE_A$  och  $CPUE_B$ .





Figur 6. Artsammansättning av CPUE<sub>A</sub> vid de olika fångstdjupen (djupintervall). Felstaplarna anger en standardavvikelse, bokstäverna indikerar statistiskt signifikant skillnad.

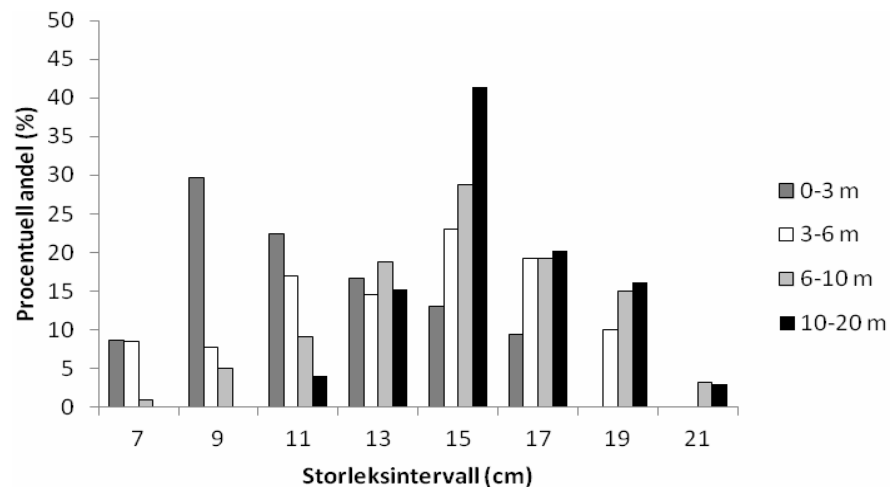
Figure 6. Stacked column of CPUE<sub>A</sub> at the different depth intervals. The error-bars indicate standard deviation, the letters indicate statistically significant differences.



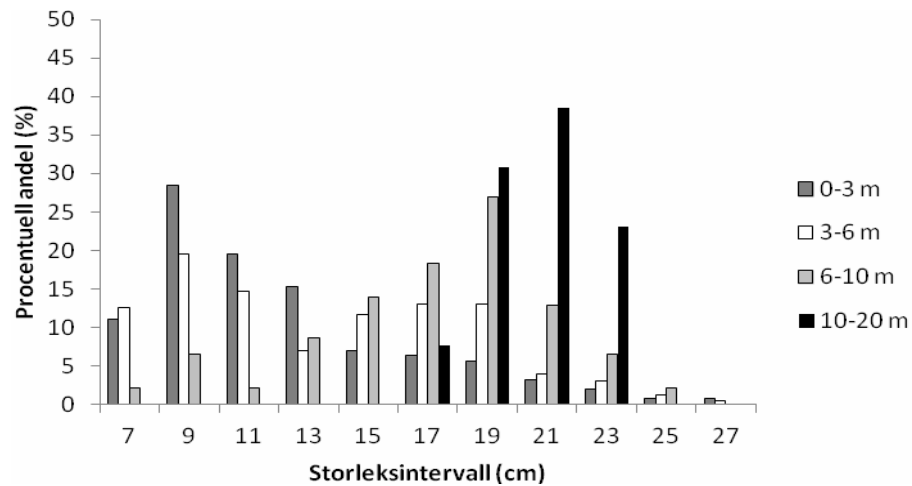
Figur 7. CPUE<sub>B</sub> beroende på djupintervall. Felstaplarna indikerar standardavvikelsens medelfel. De olika bokstäverna indikerar statistiskt signifikanta skillnader (ANOVA:  $p < 0,05$ ).  
 Figure 7. CPUE<sub>B</sub> in relation to depth interval. The error bars indicate the standard error of the mean. The different letters indicate statistically significant differences (ANOVA:  $p < 0.05$ ). The mean of the different depth intervals (displayed to the far right in the diagram) was not included in the statistical analysis.

#### 4.2.3 Storleksfördelningar och könsförhållanden

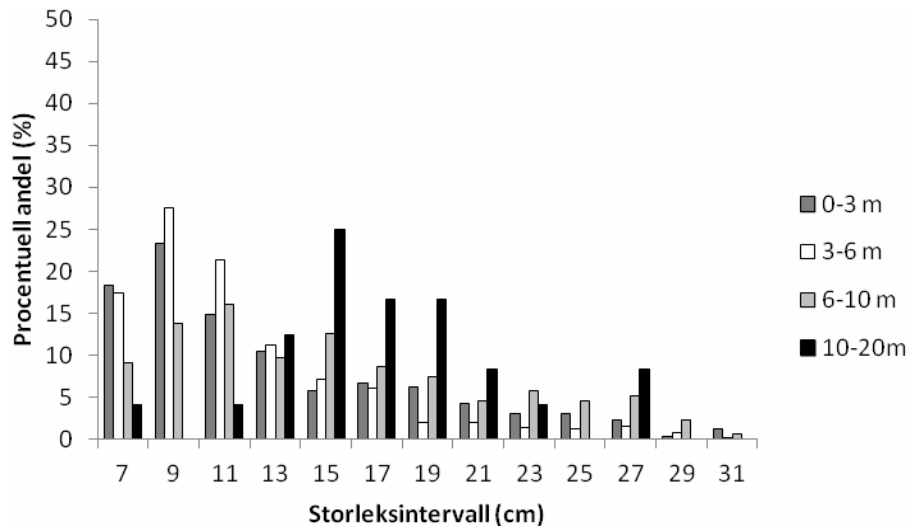
Storleksfördelningen för fiskarna uppvisade en trend i storlek beroende på på vilket djup de hade fångats. Generellt sett ökade längden på samtliga fiskarter då djupet ökade även om undantag förekommer (fig. 8, 9 och 10), diagrammen presenterar de tre vanligast förekommande arterna. Alla abborrar som fångades könsbestämdes, de största abborarna som fångades utgjordes av honor och de minsta utgjordes av ännu icke könsmogna juveniler (fig. 11).



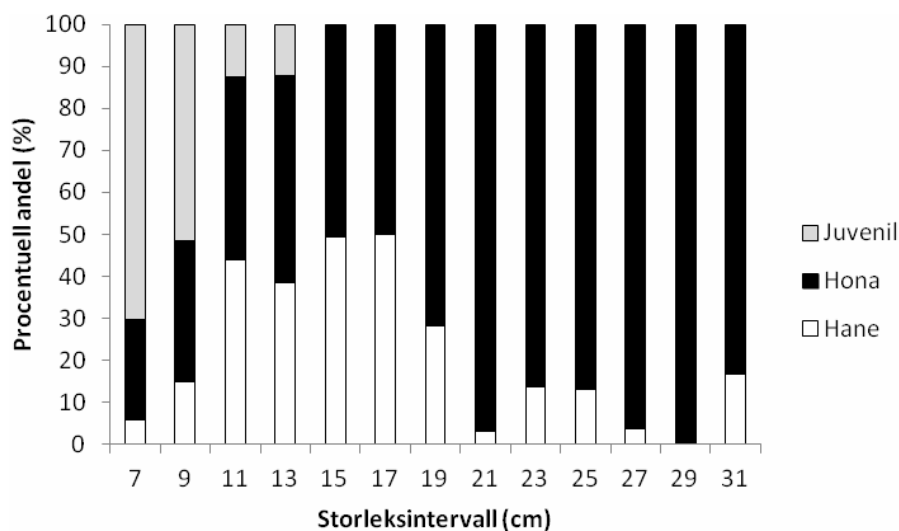
Figur 8. Längdfördelningen för björkna för de olika djupintervallerna.  
 Figure 8. The length distribution of silver bream for the different depth intervals.



Figur 9. Längdfördelningen för mört för de olika djupintervallerna.  
 Figure 9. The length distribution of roach for the different depth intervals.



Figur 10. Längsfördelningen för abborre för de olika djupintervallerna.  
 Figure 10. The length distribution of perch for the different depth intervals.

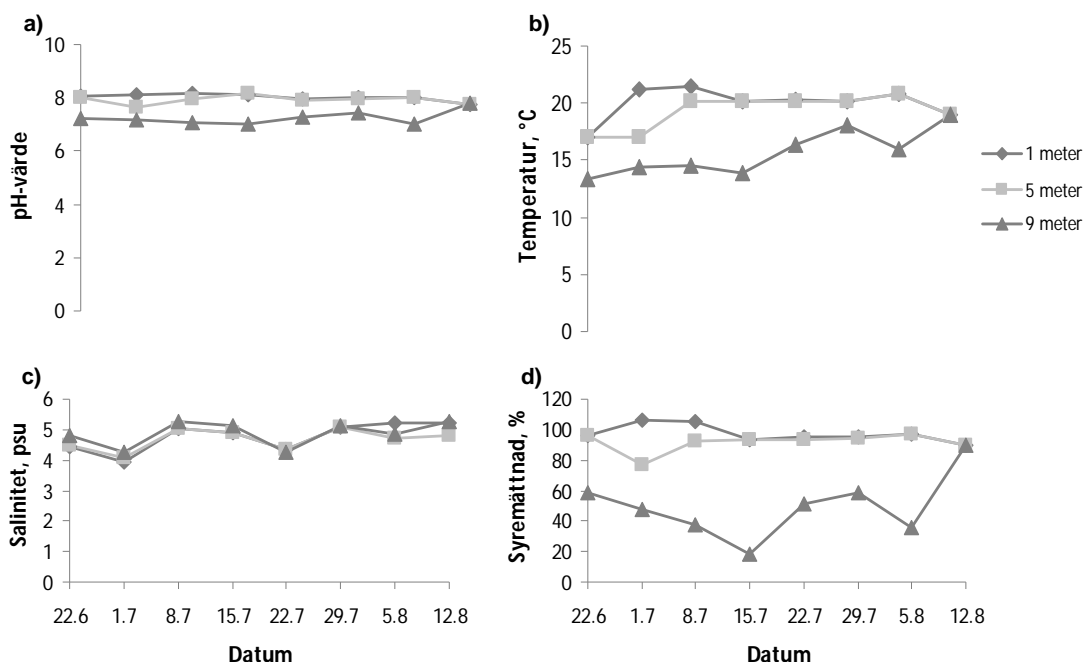


Figur 11. Den procentuella könsfördelningen för abborre.  
 Figure 11. The sex-ratio of perch given as percentage.

### 4.3 Hydrografi i vattnen som provfiskades

Förändringar i vattnets salinitet, temperatur och andra variabler kan påverka förekomsten av fisk och därför är hydrografiska parametrar viktiga att undersöka. De olika hydrografiska variablerna uppvisade en variation under provfiskets gång (fig. 12). Syrehalten sjönk ju längre sommaren led och djup på nio meter hade som lägst en procentuell syremättnad på endast 18,6 %. Syrehalten steg i viss mån efter 15.7 till 58,4 % den 29.7 för att sedan sjunka ner till 35,9 % den 5.8. Efter 5.8 ökade vindstyrkorna och vattnet syresattes även på större djup. Då det sista nätet togs upp den 12.8 var den procentuella

syremättnaden på nio meters djup 89,6 %. Temperaturen var lägre på nio meters djup än övriga undersökta djup under hela provfisket, fram till dess slut då vattentemperaturen var den samma i hela vattenkolumnen.



Figur 12. Hydrografi vid Ivarskärsfjärdens referenspunkt mätt vid tre olika djup: a) pH, b) temperatur, c) salinitet, d) procentuell syremättnad.

Figure 12. Hydrographic parameters measured in Ivarskärsfjärden at three different depths: a) pH, b) temperature, c) salinity, d) percentage of dissolved oxygen.

## 5. Diskussion

### 5.1 Gös

I medeltal fångades 2,05 gösar per nät i provfisket, vilket i jämförelse med tidigare undersökningar i området är något lägre (JÄRVINEN et al. 2004, ANON 2010a). Göspopulationen i Ivarskärsfjärden har visat sig minska under årens lopp och även medellängden för gös har minskat under de senaste åren (ANON 2010b). På basis av den här undersökningen kan orsaken till varför göspopulationen har minskat inte fastslås.

Beaktande resultat från tidigare års provfisket verkar det osannolikt att de låga fångsterna i årets undersökning skulle bero på dåliga årsklasstyrkor. Årsklasstyrkan hos gös under de senaste åren har bedömts varit stark och borde ha gett upphov till en större fångst i år än året före (ANON 2010b). Det låga antalet gös och den korta medellängden kan bero på hög mortalitet (LEHTONEN 1983). En annan trolig förklaring är att tidpunkten för det utförda provfisket inte var optimalt, eftersom gös har bevisats vandra från sina lekplatser i grunda vikar till födoplatser i öppnare skärgård efter att den lekt

(LEHTONEN et al. 1996). Årets provfiske utfördes även med en annan metod än provfiske under tidigare år, vilket sannolikt också kan ha påverkat resultaten.

Det fanns en statistiskt signifikant skillnad på gösars längd och vikt beroende på vilket djup de hade fångats. De största gösarna fångades på ett djup inom djupintervallet 10-20 m, vilket kan anses ge ett svagt stöd för att gös i Ivarskärsfjärden föredrar djupare vatten framom grunda vikar efter lektid. Gösa som hade fångats på det grundaste djupintervallet (0–3 m) skiljde sig inte signifikant från den som fångats på något annat djup, men gös som fångats på det djupaste intervallet (10–20 m) var signifikant tyngre och längre än de gösar som hade fångats i de två mellandjupa intervallen. Att de två mellersta och inte det grundaste djupintervallen skiljer sig signifikant från det djupaste intervallet är inte riktigt i linje med vad som hade väntats då tidigare forskning (LEHTONEN et al. 1996) tyder på att små gösar brukar uppehålla sig på grunt vatten. Man bör dock ta hänsyn till att endast sju nät lades ut och bara tolv gösar fångades på de grundaste vattnen och att det låga antalet fångade gösar kan ha lett till en viss snedvridning av medellängden.

Till skillnad från tidigare provfisken (JÄRVINEN et al. 2004) fångades gös som hade en längd på över 40 centimeter, d.v.s. den ekonomiskt intressanta grova fisken. Sammanlagt fångades dock endast två gösar med en längd över 40 centimeter och den största var 47,0 cm lång, vilket är relativt lågt i jämförelse med provfisken som gjorts på andra ställen runt finska kusten, där den största gösen mätte 62 cm (LEHTONEN 1987) och 1999 utgjorde grov gös nästan 50 % av biomassan för gös i provfisket (ANON 2010b). Resultaten från 1999 baserades dock på data som hade erhållits vid fiske med nät med andra maskstorlekar (fem 30 m långa paneler med maskstorlekarna 25, 30, 38, 45 och 50 mm). Chansen att fånga grov gös bör bedömas vara större med metoden som användes 1999, i och med att en stor del av nätsetet har större maskor.

### 5.1.1 Maginnehållsanalys

I jämförelse med tidigare studier på maginnehåll från gösar från Ivarskärsfjärden påträffades inte skorv (*Saduria entomon*) eller slammärla (*Corophium volutator*) i denna undersökning, vilket kan tänkas bero på att tidigare studier utförts även i andra områden än centrala Ivarskärsfjärden. De flesta gösarnas magsäckar innehöll fisk och det gick inte att se att gösarna skulle föredra en art som föda framom en annan. Stubb var en allmänt förekommande föda och strömming var i början av provfisket vanlig föda hos större gösar. Samtliga storleksklasser av gös hade även ätit chironomider, vilket har rapporterats tidigare (JÄRVINEN et al. 2004). Många fiskars maginnehåll gick inte att identifiera, vilket sannolikt orsakades av den långa fisketiden under vilken maginnehållet har brutits ner.

### 5.1.2 Könsfördelning

Majoriteten (62,8 %) av alla gösar som fångades var juvenila. Den höga andelen juveniler är inte förvånande eftersom de flesta individerna som fångades var relativt små (< 20 cm). Gösa blir vanligen

könsmogen först vid fyra års ålder och har då oftast uppnått en längd på åtminstone 25 centimeter (JOKINEN 2010).

## 5.2 Det övriga fisksamhället

I jämförelse med tidigare års provfisker hade inte artsammansättningen förändrats. Fisksamhället dominerades av abborre, mört och björkna. Mörtfisk var överlag mycket talrik och utgjorde nästan hälften av den totala fångsten sett till abundanser. En hög andel mörtfisk är en typisk indikation på eutrofiering (PERSSON et al. 1991, LAPPALAINEN et al. 2001). Mört är också viktig föda för abborre och följaktligen kan mörtens höga förekomst vara orsaken till abborrens höga abundans i Ivarskärsfjärden.

Strömming förekom endast i början och slutet av provfisket. Variationen i tid beror på att strömmingen under sommaren söker sig ut till öppet vatten. En säsongsbunden variation i strömmingsbeståndet i Ivarskärsfjärden kan förklara varför så lite gös fiskades upp i samband med provfisket. På basis av maganalyserna som gjordes i samband med detta provfiske och maganalyser som gjorts i tidigare undersökningar (HANSSON et al. 1997, JOKINEN 2010) utgör strömmingen en viktig del av gösens föda. Det skulle kunna vara troligt att gösen vandrar med strömmingen under sommaren och därför inte påträffas i innerskärgården under denna tid på året.

Maganalyserna visade även att stubb utgör en viktig del av gösens föda i Ivarskärsfjärden. Stubben är en fisk som ofta förekommer i grunda och grumliga kustvatten. På grund av stubbens ringa storlek fångades dessa inte i Nordic-näten.

Biomassa och abundans för fisk per nätset minskade med ökat djup. Enligt resultaten var abundansen och biomassan överlagset högst i de grundaste djupintervallerna, vilket inte återspeglades i medelvikt och medellängd per fisk, vilka i genomsnitt ökade då djupet ökade. Detta beror på att grunda vassvikar utgör viktiga uppväxtområden för småfiskar (JÄRVINEN 2005) och att den betydligt högre abundansen av fisk på dessa områden kan ha varit en avgörande faktor för en större fångst sett endast till biomassan.

Abborren är en av de fiskar som inte kunde ses öka i medelvikt från 0–3 till 3–6 m intervallet men väl från 3–6 genom 6–10 ned till 10–20 m, vilket som tidigare nämnt beror på att yngel och unga fiskar håller till på grundare vatten och att större abborrar för det mesta påträffades på djupare vatten.

Slutligen fanns det få områden med 0–3 meters djup som var möjliga att inventera. Kusterna som omger Ivarskärsfjärden är i hög grad exploaterade och i synnerhet Bamböles strandlinje är bebyggd med stugor, bryggor och egnahemshus.

### 5.3 Slutsatser

Undersökningen tyder på att gösen minskat i antal och storlek sedan Ivarskärsfjärden senast undersöktes. Det är dock problematiskt att dra slutsatser huruvida resultaten är fortsättningen på en trend, om det bara råkar vara ett dåligt år eller om gösen helt enkelt inte befinner sig i Ivarskärsfjärden under somrarna. Vidare skiljer sig metoderna i denna undersökning från tidigare undersökningar vilket gör det svårt att direkt jämföra resultaten med varandra. Upprepade undersökningar med samma metoder som använts i denna studie krävs för att ge svar på frågan om gösens låga abundans är en trend eller någonting annat. Resultatet från födoanalyserna tyder på att gösen föredrar att äta strömming framom andra fiskarter. En potentiell fortsättning på studien skulle kunna vara att se huruvida gösen flyttar efter strömmingen då den rör sig mot kallare vatten, och dylik forskning skulle kräva fiske under en längre period än tre månader under sommaren.



## Litteraturlista

ANON 2010a Grunda strandområden och havsvikar – viktiga förökningsområden för fisk, [http://www.ls.aland.fi/composer/upload//naringsavd/fiskeribyrans/fiskevardsbroschyr\\_web.pdf](http://www.ls.aland.fi/composer/upload//naringsavd/fiskeribyrans/fiskevardsbroschyr_web.pdf), besökt 13 september 2011.

ANON 2010b Faktablad om provfisket i Ivarskärsfjärden, [http://www.ls.aland.fi/composer/upload//naringsavd/fiskeribyrans/Faktablad\\_om\\_provfisket\\_i\\_Ivarskarsfjarden.pdf](http://www.ls.aland.fi/composer/upload//naringsavd/fiskeribyrans/Faktablad_om_provfisket_i_Ivarskarsfjarden.pdf), besökt 13 september 2011.

BUSEKIST, J VON. 2004. "Bone Base Baltic Sea", a computer supported identification system for fish bones. Version 1.0 for MS-Windows, CD-ROM. <http://www.bioarchiv.de/bonebase/boneba1.html>, Rostocks universitet, Tyskland.

DYTHAM, C 2003. Choosing and using statistics: a biologist's guide. Wiley-Blacksmith, Singapore, 248 s.

ELIASSON, T. 2011. Offentlig Delgivning, § 38, Landskapets Lagbok.

HANSSON, S., ARRHENIUS, F. & NELLBRING S. 1997. Diet and growth of pikeperch (*Stizosteidon lucioperca* L.) in a Baltic Sea area. Fish. Res. 31, s. 163–167.

JOKINEN, H. 2010. Det pelagiska kustfisksamhället och dess säsongsdynamik, med speciell hänsyn till gösen (*Sander lucioperca* (L.)): en provfiskeundersökning i Lumparn-området, Åland. Pro gradu-avhandling, Åbo Akademi, 84 s.

JÄRVINEN, M. 2005. Förekomsten av adult fisk i grunda havsvikar på Åland. Forskningsrapporter från Husö biologiska station No 113, 53 s.

JÄRVINEN, M. BORGMÄSTARS, M. & S. WISTBACKA. 2004. Fisksamhällets sammansättning längs en skärgårdsgradient på NW Åland. Forskningsrapporter från Husö biologiska station No 111, 53 s.

LEHTONEN, H., 1983. Stocks of pike-perch (*Stizostedion lucioperca* L.) and their management in the Archipelago sea and the Gulf of Finland. Finn. Fish. Res. 5, s 1–16.

LEHTONEN, H., 1987. Selection of minimum size limit for pike-perch (*Stizostedion lucioperca*) in the coastal waters of Finland. Proc. V Congr. europ. Ichtyol., Stockholm 1985, s. 351–355.

LEHTONEN, H. & J. LAPPALAINEN. 1995. The effects of climate on the year-class variations of certain freshwater fish species. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 121, s. 37–44.

LEHTONEN, H. HANSSON, S. & H WINKLER. 1996 Biology and Exploitation of the Pikeperch, *Stizostedion lucioperca* (L.), in the Baltic Sea area. Ann. Zoo. Fennici 33, s. 525–535.

LAPPALAINEN, A. RASK, M. KOPONEN, H. & S VESALA. 2001. Relative abundance, diet and growth of perch (*Perca fluviatilis*) and roach (*Rutilus rutilus*) at Tvärminne, northern Baltic sea, in 1975 and 1997: responses to eutrophication? *Bor. Env. Res.* 6, s. 107–118.

PERSSON, L. DIEHL, S. JOHANSSON, L. ANDERSSON, G. & S.F. HAMRIN. 2006. Shifts in fish communities along the productivity gradient of temperate lakes-patterns and the importance of size-structured interactions. *J. Fish. Biol.* 38, s. 281–293.

SÖDERBERG, K. 2006. Provfiske I Östersjöns kustområden – Djupstratifierat provfiske med Nordiska Kustöversiktsnät. Naturvårdsverket, version 1:1: 2006-06-28, 39s.

Bilaga 1. GPS-koordinater (WGS 84) och djupintervall för samtliga utlagda nät.  
Appendix 1. GPS-coordinates (WGS 84) and depth interval for all the nets set.

Datum upp	Koordinater	Djupintervall
29.6	60 16 436, 19 48 735	6-10
29.6	60 16 623, 19 48 356	10-20
29.6	60 17 036, 19 48 050	10-20
29.6	60 17 321, 19 47 194	3-6
1.7	60 16 299, 19 50 770	3-6
1.7	60 15 322, 19 51 562	0-3
1.7	60 15 912, 19 51 034	3-6
1.7	60 16 149, 19 54 094	6-10
5.7	60 16 497, 19 48 389	10-20
5.7	60 16 669, 19 48 260	10-20
5.7	60 17 485, 19 47 945	10-20
5.7	60 17 356, 19 47 464	6-10
6.7	60 16 000, 19 47 400	6-10
6.7	60 16 000, 19 48 000	6-10
6.7	60 15 400, 19 47 700	3-6
6.7	60 15 700, 19 47 600	3-6
8.7	60 16 547, 19 49 024	0-3
8.7	60 16 860, 19 48 715	3-6
8.7	60 17 664, 19 47 279	0-3
12.7	60 16 393, 19 50 999	3-6
12.7	60 16 229, 19 50 917	3-6
12.7	60 16 061, 19 51 132	6-10
12.7	60 15 795, 19 51 241	3-6
20.7	60 16 056, 19 48 157	6-10
20.7	60 16 370, 19 48 230	6-10
20.7	60 16 086, 19 47 741	6-10
20.7	60 16 400, 19 48 772	6-10
22.7	60 15 173, 19 48 446	0-3
22.7	60 14 977, 19 48 064	3-6
22.7	60 15 352, 19 48 064	3-6
22.7	60 16 362, 19 47 862	6-10
27.7	60 16 970, 19 48 475	10-20
27.7	60 17 161, 19 48 424	10-20
27.7	60 17 488, 19 48 083	10-20
27.7	60 17 870, 19 47 706	3-6
27.7	60 18 339, 19 47 938	6-10
28.7	60 16 085, 19 51 211	3-6
28.7	60 15 490, 19 51 098	3-6
28.7	60 15 854, 19 51 292	3-6
28.7	60 16 187, 19 51 386	3-6
3.8	60 12 848, 19 48 673	0-3
3.8	60 14 680, 19 47 827	10-20
3.8	60 14 827, 19 47 821	6-10

*Bilaga 1 fortsätter. GPS-koordinater (WGS 84) och djupintervall för samtliga utlagda nät.*

*Appendix 1 continues. GPS-coordinates (WGS 84) and depth interval for all the nets set.*

<b>Datum upp</b>	<b>Koordinater</b>	<b>Djupintervall</b>
3.8	60 14 985, 19 47 919	6-10
3.8	60 16 324, 19 49 338	0-3
3.8	60 16 043, 19 48 660	10-20
5.8	60 16 583, 19 47 871	6-10
5.8	60 16 799, 19 47 755	10-20
5.8	60 17 035, 19 47 623	10-20
5.8	60 16 804, 19 48 556	6-10
5.8	60 16 672, 19 48 539	6-10
5.8	60 15 085, 19 48 994	0-3
10.8	60 17 025, 19 48 011	10-20
10.8	60 17 321, 19 47 838	10-20
10.8	60 16 703, 19 48 091	6-10
10.8	60 16 463, 19 48 356	10-20
10.8	60 16 313, 19 48 757	6-10
11.8	60 13 024, 19 48 571	3-6
11.8	60 15 097, 19 42 917	6-10
11.8	60 15 617, 19 47 687	3-6
11.8	60 16 329, 19 47 769	6-10
11.8	60 16 329, 19 47 780	6-10
11.8	60 16 394, 19 48 003	6-10

## De senaste Forskningsrapporterna från Husö biologiska station:

**No 116** 2007 AHLBECK, I.: Kartering av fiskbestånd på Föglö, SE Åland. (*Survey of fish stocks on Föglö, SE Åland*).

**No 117** 2007 NYGÅRD, H.: Bottenfaunan och hydrografen i den åländska ytterskärgården sommaren 2006. (*The benthic fauna and hydrography in the outer archipelago zone of Åland Islands in the summer of 2006*).

**No 118** 2007 KOHONEN, T. & J. MATTILA (red.): Mesoskaliga vattenkvalitetsmodeller som stöd för beslutsfattande i skärgårdsregionerna Åboland-Åland-Stockholm, BEVIS- slutrapport. (*Mesoscale water quality models as support for decision making in the archipelagos of Turku, Åland and Stockholm, BEVIS final report*).

**No 119** 2007 PUNTILA, R.: Basinventering av potentiellt viktiga *Chara*-vikar på norra Åland. (*Fundamental research of potentially important Chara-bays in northern Åland*).

**No 120** 2007 MUSTAMÄKI, N. & I. AHLBECK: Fisk- och kräftbestånden i fem åländska sjöar sommaren 2007. Vargsundet, Markusbölefjärden, Långsjön, Östra Kyrksundet och Västra Kyrksundet. (*Fish and crayfish stocks in five lakes in the Åland Islands in the summer of 2007*).

**No 121** 2008 SÖDERSTRÖM, S.: Test av klassificeringsmetoder för Ålands kustvatten enligt EU:s ramdirektiv för vatten – Klorofyll-a och mjukbottenvegetation. (*Testing of classification methods for coastal waters at Åland Islands according to the EU Water Framework Directive – Chlorophyll-a and soft-bottom vegetation*).

**No 122** 2009 AARNIO, K.: Kvalitetsfaktorer för EU:s vattendirektiv i kustområden: bottenfauna. Jämförelse av olika sållstorlek och provtagningsdesign i beskrivandet av bottenfaunasamhällen. (*Quality elements for EU Water Framework Directive in coastal areas: zoobenthos. Comparing different sieve sizes and sampling designs in characterizing the zoobenthic assemblages*).

**No 123** 2009 PERSSON, J.: Uppföljning av kräftbestånden i fyra Åländska sjöar 2008. (*A follow up study of the crayfish populations in four lakes in Åland 2008*).

**No 124** 2009 NYSTRÖM, J.: Basinventering av bottenvegetationen i grunda havsvikar med potentiell förekomst av kransalger i Saltvik, Sund och Föglö, Åland (*An inventory of the underwater vegetation in coastal lagoons with a potential presence of stoneworts in Saltvik, Sund and Föglö, Åland Islands*).

**No 125** 2009 HÄGGQVIST, K. & J. PERSSON: Uppföljning av fiskbestånden i Vargsundet, Markusbölefjärden, Långsjön, Östra Kyrksundet och västra Kyrksundet, samt kräftpopulationen i Vargsundet. (*A follow-up study of the fish population in lakes Vargsundet, Markusbölefjärden, Långsjön, Östra Kyrksundet and västra Kyrksundet, as well as crayfish population in lake Vargsundet*).

**No 126** 2010 KIVILUOTO, S.: Basinventering av potentiella lekplatser för abborre (*Perca fluviatilis*) och gädda (*Esox lucius*) i grunda vikar på västra och södra Åland. (*Basic survey of shallow bays as potential spawning places and nursery areas for perch (Perca fluviatilis) and pike (Esox lucius) in western and southern Åland*).

**No 127** 2010 SALO, T.: Kartering av potentiella lekplatser för abborre (*Perca fluviatilis* L.) och gädda (*Esox lucius* L.) i Geta, Sund och Lemland, Åland (*Mapping of possible spawning grounds for perch (Perca fluviatilis L.) and pike (Esox lucius L.) in Geta, Sund and Lemland, Åland Islands*).

**No 128** 2011 BYSTEDT, S.: Kartering av vattenvegetation och klassificering av sjöarna Markusbölefjärden, Långsjön och Lavsböle träsk enligt EU:s ramdirektiv för vatten. (*Survey of aquatic vegetation and classification of the lakes Markusbölefjärden, Långsjön and Lavsböle träsk according to the EU Water Framework Directive*).

**No 129** 2011 GREN, M.: Makrofytinventering och klassificering av sjöarna Vargsundet, Östra Kyrksundet, Västra Kyrksundet och Dalkarby träsk enligt EU:s ramdirektiv för vatten. (*Survey of macrophytes and classification of the lakes Vargsundet, Östra Kyrksundet, Västra Kyrksundet and Dalkarby träsk according to the EU Water Framework Directive*).

**No 130** 2011 KAUPPI, L. Kartering av undervattenvegetation i kustområden i NV och SÖ Åland. (*Mapping of underwater vegetation in coastal areas of NW and SE Åland*).

**No 131** 2011 Litteraturoversikt av blåmusslans biologi och ekologi i Östersjön. (*A review of the biology and ecology of the blue mussel (Mytilus edulis L.) in the Baltic Sea*).

**No 132** 2012 ABRAHAMSSON, D. Gösens (*Sander lucioperca* (L.)) förekomst i Ivarskärsfjärden (*The occurrence of pikeperch (Sander lucioperca (L.)) in Ivarskärsfjärden*)

(Detta nummer, present no)

ISSN 0787-5460

ISBN: 978-952-12-2699-1

Åbo 2012

Uniprint